第 13 講　物質量
PART1　アボガドロ数と物質量

目標　・物質量とは何かを理解し，計算できるようになる。

Chapter1　アボガドロ数

要点

アボガドロ数

炭素 ^{12}C 原子 12g に含まれる ^{12}C 原子の数。

^{12}C 原子 1 個の質量は 1.9926×10^{-23}g であるため，^{12}C 原子 12g 中に含まれる ^{12}C 原子の数，すなわちアボガドロ数は次のようになる。

$$\frac{12\ (\mathrm{g})}{1.9926 \times 10^{-23}\ (\mathrm{g})} = \underline{6.02 \times 10^{23}}$$

まとめ

・炭素 ^{12}C 原子 12g に含まれている ^{12}C 原子の数は（　　　　　　　　）であり，これを（　　　　　　　　　　）という。

Chapter2　物質量とアボガドロ定数

要点

物質量（mol）

mol という単位で表す物質の量。**6.02×10^{23} 個を 1 mol（モル）とする。**

アボガドロ定数（N_A）

1mol に含まれている個数 6.02×10^{23} をアボガドロ定数 N_A といい，単位は「1mol あたり」という意味の（/mol）で表す。

個数を表す単位であることを徹底する！

抵抗がある人は「12 本＝ 1 ダース」と同じ感覚で扱ってみよう。

●ダースの計算

鉛筆　12本　→　1ダース

3ダースなら　　$12 \times 3 = 36$ 本

● molの計算

原子　6.02×10^{23} 個　→　1mol

3molなら　　$6.02 \times 10^{23} \times 3 = 1.806 \times 10^{24}$ 個

まとめ

・mol（モル）という単位で表す物質の量を（　　　　　）といい，1mol =（　　　　　）個である。

・この1molあたりの数を（　　　　　　　）といい，単位は（/mol）と表す。

Chapter3　モル質量

要点

モル質量

1molあたりの質量。単位は（g/mol）。**モル質量は原子量，分子量，式量と一致**する。

例　分子式 CO_2 のモル質量は？　（Cの原子量12，Oの原子量16）

分子量と一致するため，次のように表すことができる。

$12+16 \times 2=\underline{44}$　　よってモル質量は $\boxed{44\text{g/mol}}$

まとめ

・1molあたりの質量を（　　　　　）といい，単位は（　　　　　）で表す

・モル質量は（　　　　），（　　　　），（　　　　）と一致する。

Chapter4　演習問題

問　次の(1)~(3)の物質のモル質量をそれぞれ求めよ。ただし，原子量はそれぞれ，H:1.0，O：16，Na：23，Cl：35.5とする。

(1) 水　　(2) ナトリウム　　(3) 塩化ナトリウム

第13講　PART1　確認問題

問　次の各問いに答えよ。ただし，原子量はそれぞれH：1.0，C：12，N：14，O：16，Al：27，S：32，Ca：40とする。

(1)　ある原子の物質量が 1.00×10^{-2} mol であるとき，この原子の個数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，アボガドロ定数 N_A は 6.02×10^{23}/mol とする。

①　6.02×10^{21} 個　　②　6.02×10^{22} 個

③　6.02×10^{24} 個　　④　6.02×10^{25} 個

(2)　ある原子が 3.01×10^{24} 個あったとする。この原子の物質量として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，アボガドロ定数 N_A は 6.02×10^{23}/mol とする。

①　0.200 mol　　②　0.500 mol　　③　2.00 mol　　④　5.00 mol

(3)　水酸化カルシウムのモル質量として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　40 g/mol　　②　57 g/mol　　③　74 g/mol　　④　91 g/mol

(4)　モル質量が34g/molの物質として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　アンモニア　　②　アルミニウム　　③　二酸化炭素　　④　硫化水素

(5)　次の①～④の記述のうち，**誤っているもの**を一つ選べ。

①　メタンの方が水よりもモル質量が大きい。

②　炭素 ^{12}C 原子 12g に含まれる ^{12}C 原子の数をアボガドロ数という。

③　炭酸のモル質量は62g/molである。

④　モル質量は原子量，分子量，式量と一致する。

< Note >

第 13 講　物質量

PART1　アボガドロ数と物質量

問　⑴　18（g/mol）

⑵　23（g/mol）

⑶　58.5（g/mol）

PART2　気体の体積と物質量

問　④

PART3　物質量の計算　Chapter1　物質量計算の基本

問　⑴　4.0（mol）

⑵　43（g）

⑶　1.5（mol）

⑷　4.5（L）

⑸　3.0×10^{23}（個）

⑹　3.0×10^{23}（個）

⑺　1.3（g）

PART3　物質量の計算　Chapter2　気体の密度

問　⑴　1.96（g/L）

⑵　30.0

⑶　⑤

PART3　物質量の計算　Chapter3　モル質量

問　④

第13講　PART1　確認問題　解答

問

(1)　①

解説：
物質量が 1.00×10^{-2} mol であることから，個数は $6.02 \times 10^{23} \times 1.00 \times 10^{-2} = 6.02 \times 10^{21}$ 個となる。

(2)　④

解説：
個数が 3.01×10^{24} 個なので，物質量は $\frac{3.01 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23}} = 5.00$ mol となる。

(3)　③

解説：
水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$ のモル質量は，$40 + (16 + 1) \times 2 = 74$ g/mol である。

(4)　④

解説：
モル質量が 34 g/mol の物質は硫化水素 H_2S（$1 \times 2 + 32 = 34$）である。アンモニア NH_3 のモル質量は $14 + 1 \times 3 = 17$ g/mol，アルミニウム Al のモル質量は 27 g/mol，二酸化炭素 CO_2 のモル質量は $12 + 16 \times 2 = 44$ g/mol である。

(5)　①

解説：
メタン CH_4 のモル質量は $12 + 1 \times 4 = 16$ g/mol，水 H_2O のモル質量は $1 \times 2 + 16 = 18$ g/mol なので，水の方がメタンよりもモル質量が大きい。よって，①が誤りである。